

REC'D 31 MAR 2000  
WIPO PCT

PCT/JP00/01687

17.03.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/937796

#3  
E K U

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-024406

出 願 人

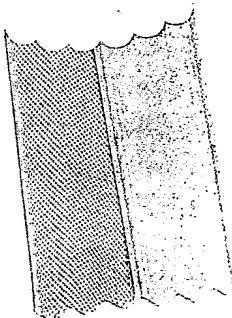
Applicant (s):

シャープ株式会社



**PRIORITY  
DOCUMENT**

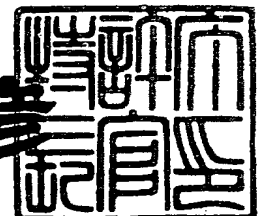
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a)OR(b)



2000年 3月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3012556

【書類名】 特許願

【整理番号】 99J03807

【提出日】 平成12年 2月 1日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明の名称】 光制御素子およびその駆動方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 向殿 充浩

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 加邊 正章

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 90522号

【出願日】 平成11年 3月31日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光制御素子およびその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの光出力層が配置された第 1 の基板と光透過機能を有する第 2 の基板とを対向させ、該第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持し、該第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の走査信号を印加する電極が形成され、該第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の信号電極を印加する電極が形成された光制御素子において、

前記光出力層がストライプ状に配置され、該配置方向が走査信号を印加する電極の方向と一致していることを特徴とする光制御素子。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの光出力層が配置された第 1 の基板と光透過機能を有する第 2 の基板とを対向させ、該第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持し、

前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数のアクティブ素子が形成され、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の走査信号を印加するゲート電極が形成され、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の信号電極を印加するソース電極が形成され、

前記光出力層がストライプ状に配置され、該配置方向がゲート電極の方向と一致していることを特徴とする光制御素子。

【請求項 3】

上記アクティブ素子が、上記第 2 の基板上に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光制御素子。

【請求項 4】

上記第 1 の基板に、偏光機能を有する層が形成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 つに記載の光制御素子。

【請求項 5】

前記第 1 の基板上に形成された光出力層は、有機 EL、無機 EL、および FED の発光体のうち少なくとも 1 種類以上からなる発光層により構成されており、

第 1 の基板上に、第 1 の電極膜、上記発光層、および第 2 の電極膜がこの順に形成され、該第 1 の電極膜と第 2 の電極膜間に電圧が印加されることにより、上記発光層が発光することを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 つに記載の光制御素子。

【請求項 6】

前記第 1 の基板上に形成される光出力層が、光導波路と、該光導波路に結合されかつ非表示部領域に配置された光源との組み合わせにより構成されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 つに記載の光制御素子。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の光制御素子において、光出力層の発光時間が、各表示フレーム時間の 5 % 以上 7 0 % 以下であることを特徴とする光制御素子の駆動方法。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の光制御素子において、光出力層の発光時間が、各表示フレーム時間の 1 5 % 以上 4 0 % 以下であることを特徴とする光制御素子の駆動方法。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の光制御素子において、各走査線に走査信号を送ったのち、一定時間後に光出力層から光出力を行い、次に走査信号が送られるまでに前記光出力が終了することを特徴とする光制御素子の駆動方法。

【請求項 1 0】

請求項 1 ないし 6 の何れか 1 つに記載の光制御素子において、配置された複数個の光出力層の波長が隣合う光出力層で互いに異なり、該異なる波長の光出力層を複数本まとめて同時に発光させることを特徴とする光制御素子の駆動方法。

【請求項 1 1】

複数個の光出力層の色が R、G、B のいずれかによって構成され、該 R、B、G の色が周期的に繰り返されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の光制御素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、表示素子などに用いることのできる新規な光制御素子に関し、特に液晶素子を組み合わせた光制御素子とその駆動方法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

近年、低消費電力、薄型軽量であるなどのメリットにより、液晶ディスプレイがテレビ、ビデオ、パソコン、ワープロ、プロジェクションなどに幅広く用いられている。しかし、実用レベルに至った液晶ディスプレイにおいても、まだ幾つかの問題点を有しているのが現状である。

## 【 0 0 0 3 】

その第1は、光の利用効率が低いことである。通常のカラー液晶ディスプレイの場合、偏光板による光透過率が  $1/2$  以下、カラーフィルタによる光透過率が  $1/3$  以下であり、開口率その他を考えると、バックライトから出射される全光の利用効率は  $10\%$  以下、通常は  $5\%$  以下になってしまっている。このような光利用効率の低さは、直接消費電力の増大に結び付くため、環境やエネルギーに対する対応がさらに必要とされる21世紀を考えると、極めて大きな問題と言わざるを得ない。

## 【 0 0 0 4 】

そこで、上記問題を解決するために、幾つかのアプローチがなされている。その一つはバックライト電源の消費電力をなくした、バックライトを用いない反射型の液晶ディスプレイの提供である。ただ、現段階で反射型液晶表示装置のコントラストは  $20:1$  以下と低く、本当の意味での美しい画像を実現するという観点では十分なディスプレイとは言い難い。

## 【 0 0 0 5 】

他の方法は、バックライトは用いるが、カラーフィルタを用いずに表示を行い、カラーフィルターによる光の透過効率の低下をなくすものである。その実現手段として、カラーフィルタの代わりに、フォトルミネッセントという蛍光体を用いる方法が提案されている (W. A. Crossland et al., SID 97 Digest, 837(1997

))。しかしながら、この方法の場合、コントラストが十分でないこと、光源に UV 光を利用するため、液晶材料や配向膜へのダメージが懸念されることなど課題が残っている。

## 【 0 0 0 6 】

一方、時間的に RGB の色を切り替えるバックライトを用いるフィールドシーケンシャルカラー方式も発表されている (T. Uchida et al., Proc. IDRC, 37(1997))。ただ、この方式の場合、非常に高速応答の液晶が必要な点など、課題が残っている。

## 【 0 0 0 7 】

また、液晶ディスプレイの別の問題点は、表示がホールド型であるため、動画表示時に尾引き、輪郭ボケなどが生じ、インパルス型の CRT に比べ画像品位で劣ることである。これに対し、最近、IBM よりインパルス型の表示を行う液晶ディスプレイが提案されている。しかし、この方法においても、液晶の応答速度、バックライトの発光・消光速度などに課題を残している。

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明が解決しようとする課題】

そこで、上記従来の光利用効率の低さや画像品質の低さを解決するために、液晶表示素子のパターンに対応した有機 EL (Electro Luminescence) 素子を発光させる技術開発がなされ、例えば、特開平 8 - 2 1 1 8 3 2 号公報にも開示されている。この技術について、図 1 4 を用いて説明する。

## 【 0 0 0 9 】

図 1 4 に示すように、上記公報に開示されている複合素子型表示装置は、液晶表示素子部 1 0 1 と有機 EL 表示素子部 1 0 2 とにより構成されている。上記液晶表示素子部 1 0 1 は、相対向するガラス性の基板 1 1 1、1 1 2 の間を囲むようにシール材 1 1 3 が設けられており、基板 1 1 1、1 1 2 およびシール材 1 1 3 の内空間には、上から順に透明電極 X 1, ~, X n、配向膜 1 1 4、液晶 1 1 5、配向膜 1 1 6、透明電極 Y 1, ~, Y n、が積層された構造となっている。

## 【 0 0 1 0 】

一方、有機 EL 表示素子部 1 0 2 は、ガラス性の基板 1 2 1 の下側に、透明電

極  $x_1 \sim x_n$ 、第一層の正孔注入層 1 2 2 a、第二層の正孔注入層 1 2 2 b、第一層の有機 E L 発光層 1 2 3 a、第二層の有機 E L 発光層 1 2 3 b、電極  $y_1 \sim y_n$  が順に積層された構造となっている。

#### 【0 0 1 1】

以上のように、上記公報の技術は、液晶表示素子部 1 0 1 に有機 E L 表示素子部 1 0 2 を積層し、かつこれらを 1 つの駆動部で駆動して、液晶素子の画素と有機 E L 表示素子の画素とを対応させることにより、液晶表示素子部 1 0 1 と有機 E L 表示素子部 1 0 2 とに同一画像を表示させるものである。

#### 【0 0 1 2】

しかしながら、このようにマトリクス型の液晶表示素子とマトリクス型の有機 E L 素子を積層することにより、パネル作製コストが高くなり、また、駆動ドライバー I C 数も増えるため、表示装置全体としてコスト高となってしまうといった問題点がある。

#### 【0 0 1 3】

また、2 つの液晶表示素子と有機 E L 表示素子との間に透明基板が配置されているため、斜めから見たときの視認性にも問題がある。そして、この視認性を解決しようとする、開口率を狭くしなければならない、非常に薄いコスト的に不利な透明基板を用いなければならないなどの別の問題点が生じてくる。

#### 【0 0 1 4】

そこで、本発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、カラーフィルターを用いずに表示を行い、かつ視認性も良好な新しいタイプの光制御素子を提供することを目的とする。さらに、インパルス型表示を行う光制御素子およびその駆動方法を提供することを目的とする。

#### 【0 0 1 5】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の光制御素子は、少なくとも 1 つの光出力層が配置された第 1 の基板と光透過機能を有する第 2 の基板とを対向させ、該第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持し、該第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の走査信号を印加する電極が形成され、該第 1 の基板および第 2



の基板のいずれかに複数の信号電極を印加する電極が形成された光制御素子において、前記光出力層がストライプ状に配置され、該配置方向が走査信号を印加する電極の方向と一致していることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

表示は走査信号に対応して行われるので、走査のタイミングは走査信号を印加する電極毎に異なるのだが、これに対して、上記した本発明の構成では、光出力層が走査信号を印加する電極の方向と一致するようにストライプ状に配置されている。従って、本発明の光制御素子は、走査のタイミング毎に光出力層を走査することが可能となる。すなわち、走査信号を印加する電極に対応する光出力層毎に発光のタイミングを変化させることも可能となり、インパルス型表示を実現することができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、光出力層が組み込まれているため、薄型化を実現することができる。

## 【 0 0 1 8 】

さらに、ストライプ状に配置された光出力層毎に、波長の異なる光、例えば RGB の光を出力させることにより、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を行うことも可能となる。従って、カラーフィルタによる光の透過効率の低下を防いで、低消費電力化を実現することが可能となる。

## 【 0 0 1 9 】

これにより、薄型化、軽量化、低消費電力化を実現し、さらに、インパルス型表示により動画表示時に発生する尾引きや輪郭のボケなども防いで、画像品位を向上させることができる。

## 【 0 0 2 0 】

また、本発明の光制御素子は、少なくとも 1 つの光出力層が配置された第 1 の基板と光透過機能を有する第 2 の基板とを対向させ、該第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持し、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数のアクティブ素子が形成され、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の走査信号を印加するゲート電極が形成され、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数の信号電極を印加するソース電極が形成され、前記光出力層がス

トライブ状に配置され、該配置方向がゲート電極の方向と一致していることを特徴とすることもできる。

【0021】

上記の構成によれば、光出力層が走査信号を印加するゲート電極の方向と一致してストライブ状に配置されているので、走査のタイミング毎に光出力層を走査することが可能となる。すなわち、走査信号を印加するゲート電極に対応する光出力層毎に、発光のタイミングを変化させることも可能となり、インパルス型表示を実現することができる。

【0022】

また、光出力層が組み込まれているため、薄型化を実現することができる。

【0023】

さらに、ストライブ状に配置された光出力層毎に、波長の異なる光、例えばRGBの光を出力させることにより、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を行うことも可能となる。従って、カラーフィルタによる光の透過効率の低下を防いで、低消費電力化を実現することが可能となる。

【0024】

これにより、薄型化、軽量化、低消費電力化を実現し、さらに、インパルス型表示により動画表示時に発生する尾引きや輪郭のボケなども防いで、画像品位を向上させることができる。

【0025】

さらに、本発明の光制御素子は、上記アクティブ素子が上記第2の基板上に形成されていることが好ましい。

【0026】

例えばTFT等のアクティブ素子を作製する場合、そのプロセス温度は高い。従って、上記のように、光出力層が配置された第1の基板ではなく第2の基板にアクティブ素子を形成することにより、熱プロセスによる問題が発生しにくくなる。さらに、光出力層やアクティブ素子の歩留りは100%になりやすいことから、両者を同一の基板に作製すると歩留りが低下してしまう。そこで、上記構成のように、それぞれを第1の基板と第2の基板とに分けて配置することで、歩留

りの低下を抑制することができる。

【0027】

また、好ましくは上記第1の基板に、偏光機能を有する層が形成されていることを特徴とする。この構成により、例えばアクティブ素子が第2の基板に作製された場合、熱プロセスによる問題の発生を抑制することができる。

【0028】

さらに、本発明の光制御素子は、前記第1の基板上に形成された光出力層が、有機EL、無機EL、およびFEDの発光体のうち少なくとも1種類以上からなる発光層により構成されており、第1の基板上に、第1の電極膜、上記発光層、および第2の電極膜がこの順に形成され、該第1の電極膜と第2の電極膜間に電圧が印加されることにより、上記発光層が発光することが好ましい。

【0029】

上記の構成のような発光層は厚さを薄くすることができるので、光制御素子全体の厚さを低減させることが可能となる。

【0030】

さらに、本発明の光制御素子は、前記第1の基板上に形成される光出力層が、光導波路と、該光導波路に結合されかつ非表示部領域に配置された光源との組み合わせにより構成されることが好ましい。

【0031】

上記の構成により、発光部分（光源）を基板の一部分に設け、そこから発光した光を光導波路によってストライプ状に形成された出力部分へと導くことができるため、さらなる軽量化を実現することができる。

【0032】

また、本発明の光制御素子の駆動方法は、上記記載の光制御素子において、光出力層の発光時間が、各表示フレーム時間の5%以上70%以下であることを特徴とする。

【0033】

上記方法のように、光出力層から発光される時間を上記のように限定することにより、インパルス型表示としての特徴を保って輪郭ボケや尾引きのない高品位

の動画表示を実現し、且つ表示の輝度を高く保つことができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、光出力層の発光時間が、各表示フレーム時間の 1 5 % 以上 4 0 % 以下であることがより好ましい。

【 0 0 3 5 】

さらに、光出力層から発光される時間を上記のように限定することにより、インパルス型表示としての特徴を保って輪郭ボケや尾引きのない高品位の動画表示を確実に実現し、且つ表示の輝度を確実に高く保つことができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の光制御素子の駆動方法は、上記記載の光制御素子において、各走査線に走査信号を送ったのち、一定時間後に光出力層から光出力し、該光出力を、次に走査信号が送られるまでに終了することを特徴とすることもできる。

【 0 0 3 7 】

上記の方法によれば、光出力層の走査を、走査線毎の走査信号に対応させて行うことができる、すなわち、走査のタイミングに合わせて光出力層を発光させることができる。これにより、インパルス型表示を実現することができる。

【 0 0 3 8 】

さらに、好ましい光制御素子の駆動方法は、異なる波長の光出力層を複数本まとめて同時に発光させる方法である。

【 0 0 3 9 】

上記の方法によれば、制御するための IC の数を少なくすることができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、本発明の光制御素子の駆動方法は、配置された光出力の波長が隣り合う光出力層で互いに異なることが好ましく、さらには、その光出力層の色が R、G、B のいずれかで、これらが周期的に繰り返されることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

上記の方法によれば、カラーフィルタを用いないカラー表示が可能となるため、光利用効率を上昇させて低消費電力化を図ることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の詳細について、図面を用いて説明する。本発明における第 1 の実施形態である光制御素子の平面図および断面図を、図 1 (a) 及び (b) に示す。

## 【0043】

図 1 (b) の断面図に示すように、対向配置されたガラスからなる基板 1 と基板 2 との間に液晶 3 が挟持され、基板 1 には複数の光出力層 4 がストライプ状に形成される。基板 1 としては、ガラス基板の他に、シリコン基板、プラスチック基板などを用いることができる。また、基板 1 と対向させる基板 2 としては、ガラス基板の他に、プラスチック基板などの透明基板を用いることができる。

## 【0044】

光出力層 4 としては、有機 EL (Electro Luminescence) 素子、無機 EL (Electro Luminescence) 素子、FED (Field Emission Diode) などの発光素子 (発光体) を用いることができる。そして、基板 1 上に、金属電極 5、有機 EL 素子等による発光層 6、ITO 電極等による透明電極 7 を積層する。これら、金属電極 5、発光層 6、透明電極 7 は、ともにフォトリソグラフィ法などによるパターンニング加工により形成することができる。さらに、透明電極 7 上に偏光機能層 13 が設けられ、さらに配向膜 15 が設けられる。図 1 (a) の平面図は、パターンニング加工した構造図を示している。

## 【0045】

また、基板 1 の全面に発光層 6 を形成した場合は、発光層 6 上に偏光機能を有する膜を形成して、該膜上に液晶層 3 を直接配置しても良い。

## 【0046】

さらに、本発明における第 2 の実施形態である光制御素子の平面図および断面図を、図 2 (a) 及び (b) に示す。この第 2 の実施形態における構造のように、光出力層として機能する光導波路 16 を用い、該光導波路 16 が外部の光源 17 と結合されている光制御素子構造をとることも可能である。光導波路 16 は、PMMA (Polymethyl methacrylate) など形成できる。また、外部の光源 17 としては、半導体レーザダイオード、無機 EL 素子、有機 EL 素子、蛍光灯な

どの発光素子を用いることができる。

【0047】

第1の実施形態および第2の実施形態において、光出力層（光出力層4および光導波路16）あるいは光源17から単色の色を発光させた場合、ディスプレイはモノクロディスプレイとなるが、複数の光出力層（光出力層4および光導波路16）あるいは光源17から異なる波長の光を出させることにより、ディスプレイのカラー化が可能になる。特に、ストライプ配置された複数本の光出力層（光出力層4および光導波路16）あるいは光源17の1つ毎にRGBの光を出力させるのが好ましい。これにより、従来の液晶表示装置に用いられていたカラーフィルタを無くしたカラー表示が可能となり、光利用効率が上昇し、低消費電力化を図ることができる。さらに、バックライトがないため、薄型・軽量のディスプレイが可能となる。

【0048】

さらに、両基板1、2間に挟持された液晶3に用いる液晶材料としては、ネマティック液晶、強誘電性液晶、反強誘電性液晶、高分子複合型液晶などを用いることができる。

【0049】

マトリクス型有機EL素子の場合には、表示容量が大きくなってデューティ比が高くなると、輝度・コントラストを高くしづらいといった課題が生じるが、本発明では、有機EL素子の駆動は基本的にスタティック駆動であり、良好な特性が得易い。また、液晶部分で光の透過光強度を制御できるため、トータルとして良好な表示性能を実現できる。

【0050】

液晶3を駆動するためには電界印加手段が必要であるので、基板1および基板2の片方または双方に電極を形成する。具体的には、基板1と基板2のいずれかに複数の走査信号を印加する電極が形成され、基板1と基板2のいずれかに複数の信号電極を印加する電極が形成される。

【0051】

図1に示されている第1の実施形態に係る光制御素子においては、液晶3をT

F T 駆動にて駆動する例が示されている。すなわち、基板 2 に T F T 8 が配置され、各 T F T 8 は走査電極（ゲート電極）9 および信号電極（ソース電極）1 0 で繋がっている。また、各画素には I T O 膜からなる画素電極 1 2 が形成され、基板 1 には I T O 膜からなる対向電極 1 1 が形成されている。

## 【 0 0 5 2 】

T F T 8 などのアクティブ素子を作製する場合、基板 1 側に作るよりも基板 2 側に配置する方が好ましい。主な理由は二つある。第一は、T F T 8 を作製するためのプロセス温度が高いため、偏光機能層 1 3 などが形成された基板 1 よりもガラスからなる基板 2 の方が熱プロセスによる問題が発生しにくい点である。第二は、有機 E L 素子（発光層 6）からなる光出力層 4（光導波路 1 6 も含む）および T F T 8 の歩留まりが 1 0 0 % にはなかなかならないため、両方を同じ基板に作ると、歩留まりは両者の歩留まりの積となって低下するが、それぞれを基板 1、2 に作り分ければ、良品基板のみを張り合わせるにより、より高い歩留まりを実現できる点である。

## 【 0 0 5 3 】

図 1 では、上記のように、アクティブ駆動である T F T 駆動の液晶素子を示したが、T F T 8 を用いない単純マトリクス型表示、M I M（Metal Insulator Metal）表示、シリコン基板を用いた方式などでも駆動できることは言うまでもない。

## 【 0 0 5 4 】

また、液晶で光強度を変調するための一般的な手段として、図 1 に示す本発明の第 1 の実施形態に係る光制御素子では、偏光機能を有する層である偏光機能層 1 3 と偏光板 1 4 とを配置する。図 2 に示す本発明の第 2 の実施形態に係る光制御素子では偏光機能層 1 3 として偏光板を用い、さらに偏光板 1 4 を配置している。ただし、これらは挟持される液晶の種類によっては省くことができる。例えば、高分子分散型やゲストホスト型の液晶などでは偏光機能を有する層（偏光板を含む）を省いてもよい。

## 【 0 0 5 5 】

偏光機能層 1 3 としては、通常の偏光板を用いる以外に、偏光膜を塗布形成す

る方法もある。その形成方法としては、まず、配向膜を形成し、その配向膜をラビングする。次に、該配向膜上に二色性色素を混合した反応性液晶高分子を塗布する。これによって反応性液晶高分子および混入された二色性色素が一方向に配列する。つぎに光照射によって高分子を重合させる。これによって一方向に配列した状態が固定される。このように形成した偏光膜の上にさらに配向膜 15 を形成することができ、図 1 に示すような構成が可能となる。この構成において、光出力層 4 から出射された光は液晶 3 に入射し、この光は、液晶部分を電界で制御することで各画素の光の状態が変化させられて基板 2 より出射される。

## 【 0 0 5 6 】

次に、上記のような実施形態 1 に係る（図 1 に示されている）ディスプレイを用いた場合の、光出力層 4 からの光出力タイミングについて検討した、本発明の第 3 の実施形態について以下に説明する。光出力層 4 からの光は常に出し続けてもよいが、その場合にはホールド型の表示になる。しかし、フレーム内のある期間のみ光出力させることにより、インパルス型表示を実現することができる。

## 【 0 0 5 7 】

このインパルス型表示について、図 3 および図 4 で T F T 駆動型表示を例に説明する。図 3 は上記ディスプレイの T F T 駆動素子の配置図であり、図 4 は第 3 の実施形態におけるインパルス型表示の際の各信号の波形図である。

## 【 0 0 5 8 】

ゲート電極（走査電極）9（図 3 および 4 においては G 1, G 2, G 3, . . . で示されている）より信号を送り、ゲートを ON する。これに同期させて、画素の求める表示状態に応じたデータ信号をソース電極（信号電極）10（図 3 および 4 においては S 1, S 2, S 3, . . . で示されている）より送ることにより、マトリクス表示がなされ、画素に印加される電圧に応じて光透過量が制御される。尚、この場合（図 4 の場合）、T F T 駆動素子が n 本のゲート電極を持つものとの前提において説明を行う。各電極 9、10 より信号を送って表示内容を液晶部分に送っている間は光出力層 4 は発光させないこととする。そして、液晶部分が表示内容に対応した状態になった後、すなわち信号に対して液晶 3 が十分に応答しきった後に、光出力層 4 から発光させる。このようにすると、インパル



ス型の表示の実現が可能となる。

【 0 0 5 9 】

ここで、光出力層 4 から発光される時間について、さらに考察する。好ましくは、各表示フレーム時間の 5 % 以上 7 0 % 以下であり、より好ましくは 1 5 % 以上 4 0 % 以下である。すなわち、発光期間がフレーム時間の 7 0 % より長いとインパルス型表示としての特徴が薄れ、輪郭ボケや尾引きの程度がホールド型に近づいてくる。より好ましくは 4 0 % 以下である。

【 0 0 6 0 】

また、1 表示フレーム 1 6 . 7 m s から、T F T 8 での書き込み時間（1 走査線あたりのゲートの ON 時間 × 走査線数）と液晶 3 の応答時間を引いたものが発光期間として利用しうる（液晶 3 が全表示情報に対応した状態になって初めて発光させるため）ため、7 0 % もの発光期間を取ろうとすると、液晶 3 の応答速度や T F T 8 での書き込み速度に大きな制約が生じる。発光期間がフレーム時間の 5 % 以下になると、ディスプレイとしての輝度を上げにくい。例えば、5 % の場合、全期間発光している場合と同じ輝度を得るためには、2 0 倍の発光強度が必要となる。そこで、より好ましくは 1 5 % 以上である。

【 0 0 6 1 】

例えば図 1 に示す金属電極 5 と透明電極 7 はパターニングされても、されていなくとも構わないが、パターニングしない方がコストは安い。また、パターニングしたとしてもそれぞれを別々に駆動する必要はなく、図 4 に示すような発光パターンを用いることで、全電極をまとめて電圧印加することにより全面同時に発光させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、上記した第 3 の実施形態の光出力タイミングとは異なるものとして、上記のようなディスプレイを用いた場合の光出力層 4 からの別の光出力タイミングについて検討した、本発明の第 4 の実施形態について、以下に説明する。この光出力タイミングとは、光出力層 4 の発光期間を変える方法である。

【 0 0 6 3 】

図 3 および図 5 を用いて、T F T 駆動型表示を例に説明する。図 5 は、第 4 の

実施形態におけるインパルス型表示の光出力タイミングについて示す各信号の波形図である。

#### 【0064】

ゲート電極（走査電極）9（図3および5においてはG1, G2, G3, …で示されている）より信号を送り、ゲートをONする。これに同期させて画素の求める表示状態に応じたデータ信号をソース電極（信号電極）10（図3および5においてはS1, S2, S3, …で示されている）より送ってマトリクス表示する。画素に印加される電圧に応じて、光透過量が制御される。ゲートをOFFして、一定時間後に、発光層6から光を出力する。このようにすると、図5に示すように、各ライン毎に発光させるタイミングを変えたインパルス型の表示を実現することができる。

#### 【0065】

第4の実施形態で説明したようなインパルス型の表示を行うためには、前記光出力層4がストライプ状に配置され、その配置方向が走査信号を印加する電極（ゲート電極9）の方向と一致していることが必要である。液晶表示部分の表示内容は、走査信号に対応して表示され、走査のタイミングが走査線毎に異なるわけであるから、それに対応した発光層6のタイミングも変える必要がある。発光層6の走査としては、3本あるいは、より多数の本数をまとめて発光させてもよい。いずれにしても、各ラインともに、発光時間を等しくし、次のゲートのONより前に消光することが必要である。この方式の場合の大きなメリットは、液晶3の応答速度が第3の実施形態の場合に比べて遅くて良い、発光期間を長く取ることが可能となるため、ディスプレイとしての輝度が上がる点などである。

#### 【0066】

すなわち、第3の実施形態の方法の場合には、液晶3が全表示情報対応した状態になって初めて発光させているので、16.7msからTFT8での書き込み時間（1走査線あたりのゲートのON時間×走査線数）と液晶3の応答時間を引いたものが発光期間として利用しうる。

#### 【0067】

これに対して、第4の実施形態で述べている方法で1走査線毎に光出力層4の

タイミングを変える場合、原理的には、16.7msから1走査線あたりのゲートのON時間と液晶3の応答時間を引いたものが発光期間として利用しうる。それゆえ、液晶3の応答時間に対する制約は第3の実施形態より緩い。また、液晶3の応答速度が同じとすると、第4の実施形態の方が発光時間が長くとることができる、ディスプレイとしての輝度が向上する。

## 【0068】

光出力層4から発光される時間は、各表示フレーム時間の5%以上70%以下であることが好ましい。より好ましくは15%以上40%以下である。理由は上記で説明したとおりである。

## 【0069】

1走査線に対応した光出力層4ごとにタイミングを変える場合には、各光出力層4は別々に制御することが必要となる。それゆえ、例えば図1の構成で説明すると、金属電極5がゲート電極9に対応しているため、この金属電極5は光出力層4に対応してパターニングされる必要がある。光出力層4を構成している他方の電極である透明電極7は、パターニングされてもされていなくとも構わない。

## 【0070】

また、光出力層4がRGBの繰り返しになっている場合、RGBの3本をまとめて発光させるのも良い方法である。なぜなら、RGBの3つで一つの表示単位になるため、その発光期間が同一の方が好ましい。3本まとめて発光・消光させる場合には、3本まとめて制御すればよい。

## 【0071】

3本より多い数をまとめて制御する場合も同様にすればよい。多数をまとめるほど、パターンがラフになって作りやすい、制御するためのICの数が少なくなるといったメリットが生じる。

## 【0072】

また、図8(a)および(b)に示すようにRGBを並べることも可能である。このように配置することで、あるゲートに対応した光出力層4からRGBを同時に発光させることができる。各RGBの画素に対応した信号は、ソース電極10より入力する。また、図9(a)および(b)に示すような構成にしてもよい。

。尚、図 8 および図 9 とともに、(a) は光制御素子の構造を示す平面図であり、(b) はその断面図である。尚、図 9 (b) において、20 はガラス性の基板である。

## 【0073】

本実施形態では液晶素子部として TFT 駆動型液晶を例に説明したが、他の液晶（例えば、強誘電性液晶、反強誘電性液晶、PDLC など）でもよいことは言うまでもない。

上記実施形態にかかる具体的実施例をあげ、以下に説明する。

## 【0074】

## 【実施例】

## (実施例 1)

本発明の第 1 の実施例は、前記した第 1 の実施形態に係る光制御素子についての具体的な実施例である。以下に、本発明の第 1 の実施例を図 1 に基づいて説明する。

## 【0075】

ガラスからなる基板 1 上に金属電極 5 を形成し、ストライプ状にパターニングする。その上に、発光層 6 として有機 EL 層を形成する。ここで、前記有機 EL 層は、一本毎に RGB の各々の色に発光する層を形成する。さらに、その上に、パターニングしない ITO 膜からなる透明電極 7 が形成される。

## 【0076】

上記透明電極 7 上に偏光機能層 13 が形成される。その形成方法は、配向膜（図 1 では省略）を形成し、その配向膜をラビングし、該配向膜上に二色性色素を混合した反応性液晶高分子を塗布する。これによって反応性液晶高分子および混入された二色性色素が一方向に配列することとなる。次に、光照射によって高分子を重合させると、高分子が一方向に配列した状態で固定され、偏光機能を有する膜である偏光機能層 13 になる。さらにこの偏光機能層 13 上全面に、対向電極 11 として ITO 膜を形成し、さらに配向膜 15 を塗布し、ラビングする。

## 【0077】

一方、基板 2 上には TFT 8 およびそれらをつなぐ配線が形成される。各 TFT

T 8 は走査電極（ゲート電極）9 および信号電極（ソース電極）1 0 で繋がっている。また、各画素毎に I T O 膜からなる画素電極 1 2 が形成される。

## 【 0 0 7 8 】

次に、上記したように作製した基板 1 および基板 2 を貼り合わせ、T N 型表示用ネマティック液晶を注入し、周辺を封止する。ここで、走査電極（ゲート電極）9 もしくは信号電極（ソース電極）1 0 のどちらかを、光出力層 4 のストライプ配置方向と一致させることが重要である。本実施例 1 においては、走査電極（ゲート電極）9 が光出力層 4 のストライプ配置方向と一致するように形成されている。

## 【 0 0 7 9 】

## （実施例 2）

本発明の第 2 の実施例について、図 6 を用いて説明する。図 6 には、本実施例に係る光制御素子の構造を示す断面図が示されている。

## 【 0 0 8 0 】

本実施例に係る光制御素子は、光出力層 4 が配置されたガラスからなる基板 1 と、T F T 8 が形成されたガラスからなる基板 2 とが対向配置され、両基板 1、2 間に液晶 3 が配置されている。

## 【 0 0 8 1 】

さらに詳しく説明すると、ガラスからなる基板 1 の面上で液晶 3 配置側と反対側に、I T O 膜からなる透明電極 7 が配置され、さらにこの透明電極 7 上に、発光層 6 である有機 E L 層がストライプ状に設けられ、さらに発光層 6 上にパターンニングされない金属電極 5 が設けられている。上記基板 1 のもう一方の面上には、偏光機能層 1 3（ここでは偏光板が用いられているので、本実施例では以後偏光板 1 3 と記載する）が配置され、該偏光板 1 3 の全面に I T O 膜からなる対向電極 1 1 が設けられている。さらに、該対向電極 1 1 上には、液晶 3 を配向させるための配向膜 1 5 が設けられている。

## 【 0 0 8 2 】

一方、ガラスからなる基板 2 の液晶 3 配置側の面上には、T F T 8 およびこれら T F T 8 を繋ぐ配線が配置されている。各 T F T 8 は走査電極（ゲート電極）

9 および信号電極（ソース電極）（図6には図示されていない）で繋がっている。また、各画素毎にITO膜からなる画素電極12が配置され、さらにその上に配向膜15が設けられている。また、基板2のもう一方側の面上には、偏光板14が配置されている。

## 【0083】

上記液晶3の液晶材料としては、TN型表示用ネマティック液晶が用いられている。尚、走査電極（ゲート電極）9もしくは信号電極（ソース電極）（図6には図示されていない）のどちらかを光出力層のストライプ配置方向と一致させることが重要であるので、本実施例においては、走査電極（ゲート電極）9と光出力層4のストライプ配置方向を一致させている。

## 【0084】

次に、上記した、図6に示されているセルを作製する具体的な手順について説明する。方法としては、大きく分けて次の2つが考えられる。

- (1) 有機EL層を形成した後、TFT基板を貼り合わせる。
- (2) TFT基板を貼り合わせた後、有機EL層を形成する。

## 【0085】

以下に、これらの方法を詳しく説明する。尚、TFT基板とは、基板2にTFT8、ゲート電極9、ソース電極10、画素電極12、配向膜15等が形成された基板のことである。

## 【0086】

まず、(1)有機EL層を形成した後、TFT基板を貼り合わせる方法について、図10および図11に基づいて説明する。

## 【0087】

まず、第1の工程として、ガラスからなる基板1（図10（a）参照）の一方側の面上に、有機EL素子（光出力層4）の駆動用電極（透明電極7）としてITO膜を成膜し、フォトリソ工程によりパターンを形成する（図10（b）参照）。尚、基板1は、視差のない良好な表示を可能とするため、なるべく薄い方がよい。

## 【0088】

次に、第2の工程として、基板1の他方の面上に偏光板13を形成し（図10（c）参照）、その上に液晶駆動用の対向電極11をITO膜にて形成する（図10（d）参照）。尚、この第2の工程においては、液晶駆動用の対向電極11を形成した後に偏光板13を形成してもよい。

## 【0089】

次に、第3の工程として、対向電極11上に液晶3を配向させるための配向膜15を成膜し、ラビングを行う（図10（e）参照）。この配向膜15としては、先に形成した偏光板13を考慮して、低温焼成で成膜可能な材料を用いることが好ましい。次に必要があれば、配向膜15を保護するためのラミネートフィルム18を貼り付ける（図10（f）参照）。

## 【0090】

次に、第4の工程として、透明電極7上に、発光層6として有機EL層をストライプ状に形成した（図10（g）参照）後、有機EL素子（光出力層4）の駆動電極の陰極である金属電極5を形成する（図10（h）参照）。更にこの後、発光層6側を封止基板（図示せず）によって覆うことが好ましい。これは、有機ELの劣化を防ぐためである。尚、上記発光層6は、1本毎にRGBに発光する層にて形成されている。

## 【0091】

次に、第5の工程として、TFT基板を貼り合わせる（図11（a）参照）。このとき、配向膜保護用のラミネートフィルム18が貼り付けられている場合は剥がしてから、TFT基板と貼り合わせる。尚、上記第3の工程の説明では、ラミネートフィルム18を貼り付ける前にラビングを行うとしたが、ラミネートフィルム18を剥がした後にラビングすることも可能である。

## 【0092】

第6の工程として、その後、偏光板14を基板2上に形成し、基板の貼り合わせ終了後に液晶3としてTN型表示用ネマティック液晶を注入する（図11（b）参照）。このとき、発光層6側が封止基板によって覆われている場合に真空注入を行なうと、この封止基板が内圧によって割れる場合がある。このため、液晶材料を注入する場合、液晶の注入口の逆側から排気を行いながら注入することが

好ましい。また、TFT基板を貼り合わせる時に、液晶材料を予め滴下しておき、TFT基板を貼り合わせる、いわゆる滴下注入も有力な手段である。

#### 【0093】

次に、(2) TFT基板を貼り合わせた後、有機EL層を形成する方法について、図12および図13に基づき説明する。

#### 【0094】

まず、第1の工程として、ガラスからなる基板1(図12(a)参照)の一方側の面上に、有機EL素子(光出力層4)の駆動用電極(透明電極7)としてITO膜を成膜し、フォトリソ工程によりパターンを形成する(図12(b)参照)。尚、基板1は、視差のない良好な表示を可能とするため、なるべく薄い方がよい。

#### 【0095】

次に、第2の工程として、基板1の他方の面上に偏光板13を形成し(図12(c)参照)、その上に液晶駆動用の対向電極11をITO膜にて形成する(図12(d)参照)。尚、この第2の工程においては、液晶駆動用の対向電極11を形成した後に偏光板13を形成してもよい。

#### 【0096】

次に、第3の工程として、対向電極11上に液晶3を配向させるための配向膜15を成膜し、ラビングを行う(図12(e)参照)。この配向膜15としては、先に形成した偏光板13を考慮して、低温焼成で成膜可能な材料を用いることが好ましい。

#### 【0097】

次に、第4の工程としてTFT基板を貼り合わせる(図13(a)参照)。

#### 【0098】

次に、第5の工程として、透明電極7上に発光層6としての有機EL層を形成する(図13(b)参照)。形成前に、透明電極7の洗浄が必要な場合には液晶の注入口をふさぎ、洗浄液が配向膜15との間に侵入しないようにする必要がある。その後、有機EL層を蒸着によって形成する場合には、全体をチャンバーの中に入れて真空にする必要がある。この時、注入口をふさいだ状態であると、内



圧によって基板が割れる可能性がある。このため、注入口をふさいでいる物を取り除く必要がある。有機EL層を形成した後、有機EL素子（光出力層4）の駆動用電極の陰極である金属電極5を形成する（図13（b）参照）。更にこの後、発光層6側を封止基板（図示せず）によって覆うことが望ましい。これは、有機EL層の劣化を防ぐためである。

## 【0099】

最後に第6の工程において、基板2上に偏光板14を形成した後、液晶3としてTN型表示用ネマティック液晶を注入する（図13（c）参照）。このとき、発光層6側が封止基板によって覆われている場合に真空注入を行なうと、この封止基板が内圧によって割れる場合がある。このため、液晶材料を注入する場合、液晶注入口の逆側から排気を行いながら注入することが好ましい。

## 【0100】

## （実施例3）

本発明の第3の実施例について、図7を用いて説明する。図7には、本実施例に係る光制御素子の構造を示す断面図が示されている。

## 【0101】

本実施例に係る光制御素子は、前記した実施例2に係る光制御素子の構成において、偏光機能層13（本実施例では偏光板が用いられているので、本実施例においては以後、偏光板13と記載する。）と対向電極11との間に、ガラスからなる基板20がさらに配置された構成となっている。その他の構成は、実施例2に係る光制御素子の構成と同じである。

## 【0102】

本実施例に係る光制御素子の製造方法について、以下に説明する。

## 【0103】

まず、ガラスからなる基板1上にITO膜にて透明電極7形成し、ストライプ状にパターニングする。その後、発光層6として有機EL層を形成する。ここで、発光層6は、一本毎にRGBに発光する層にて形成されている。さらにその上に、パターニングしない金属電極5を形成する。また、ガラス基板20上の全面にITO膜にて対向電極11を形成し、その後、この対向電極11上に液晶3を

配向させる為の配向膜 1 5 を塗布し、ラビングする。

#### 【 0 1 0 4 】

基板 2 上に T F T 8 およびそれらをつなぐ配線が形成される。各 T F T 8 は走査電極（ゲート電極） 9 および信号電極（ソース電極）（図 7 には図示されていない。）で繋がっている。また、各画素には I T O 膜からなる画素電極 1 2 が形成される。

#### 【 0 1 0 5 】

次に、上記のように作製した基板 2 とガラス基板 2 0 とを貼り合わせ、その間に T N 型表示用ネマティック液晶を注入し、周辺を封止する。ガラス基板 2 0 上で、且つ液晶 3 とは反対の面側に偏光板 1 3 を形成し、さらに、この偏光板 1 3 上に基板 1 を貼り合わせる。ここで、走査電極（ゲート電極） 9 もしくは信号電極（ソース電極）（図 7 には図示されていない。）のどちらかを光出力層 4 のストライプ配置方向と一致させることが重要である。よって、本実施例 3 においては、走査電極（ゲート電極） 9 と光出力層 4 のストライプ配置方向を一致させている。

#### 【 0 1 0 6 】

##### （実施例 4）

本発明の第 4 の実施例として、図 1 に示されている光制御素子を、図 4 に示されているようなインパルス型の表示方法にて駆動する場合について説明する。

#### 【 0 1 0 7 】

本実施例における駆動方法は、ゲート電極（走査電極 G 1, G 2, G 3, . . . . .）より順次信号を送り、ゲートを ON する。これに同期させてソース電極（信号電極 S 1, S 2, S 3, . . . . .）より画素の求める表示状態に応じたデータ信号をソース電極より送ってマトリクス表示する。画素に印加される電圧の例を画素（G 1 - S 1, G 2 - S 1, . . . . .）について示す。画素に印加される電圧に応じて光透過量が制御される。尚、図 4 に示す表示方法においては、T F T 8 が n 本のゲート電極を持つものとして描かれている。電極より信号を送って表示内容を液晶部分に送っている間は光出力層 4 は光らせないで置く。そして、液晶部分が表示内容に対応した状態になった後（信号に対して液晶が十分に応答しき

た後)に、光出力層4から発光させる。このようにすると、インパルス型の表示が実現する。

## 【0108】

## (実施例5)

本発明の第5の実施例として、図1に示されている光制御素子を、図5に示されているような、光出力層4の発光期間を変えるインパルス型の表示方法にて駆動する場合について説明する。

## 【0109】

ゲート電極(走査電極G1, G2, G3, ...)より信号を送り、ゲートをONする。これに同期させて画素の求める表示状態に応じたデータ信号をソース電極(信号電極S1, S2, S3, ...)より送ってマトリクス表示する。画素に印加される電圧の例を画素(G1-S1, G2-S1, ...)について示す。画素に印加される電圧に応じて光透過量が制御される。ゲートをOFFして一定時間後に、発光層6から光を出力する(図5中、OP1と示す)。すなわち、各ゲート線について、ゲート信号をOFFして、液晶3が十分この電圧に応答した後、そのゲート線に対応した発光層6を発光させる。このように、駆動することにより、図5のようにインパルス型の表示が実現する。

## 【0110】

ここでは、前記光出力層4のストライプ配置方向を、走査信号を印加する電極(ゲート電極9)の方向と一致させている。液晶表示部分の表示内容は、走査信号に対応して表示され、走査のタイミングを、RGBを構成する走査線毎に異ならせている。それに対応して発光層6のタイミングも変化するわけである。

## 【0111】

## (実施例6)

本発明の第6の実施例として、前記実施例5における光出力層4の発光タイミングと発光タイミングを異ならせた駆動方法について、以下に説明する。本駆動方法における光出力層4の発光タイミングは、図5中に、OP2として示すように、光出力層4がRGBの繰り返しになっており、RGBの3本をまとめて、1組にして発光させるものである。そして、1組のRGBでは、各ラインともに発

光時間を等しくし、次のゲートのONより前に消光させる。さらに、RGBの3本で1組の表示単位になるため、その発光期間を同一にし、発光・消光させる場合に、3本まとめて信号を送り、制御することが可能である。

#### 【0112】

このように構成することにより、発光層4を制御するためのICドライバー数を減らすことが可能となり、線順次駆動型のインパルス表示を行うことができる。

#### 【0113】

さらに、3本より多い数をまとめて制御することも可能である。多数をまとめて駆動するほど、電極および発光層パターンがラフになって表示装置が作り易くなり、制御するためのIC数を少なくすることができるといったメリットが生じることとなる。

#### 【0114】

##### (実施例7)

次に、光出力層4について、図1に示す構成とは別の構成を具備する第7の実施例を、図2を用いて説明する。

#### 【0115】

ガラスからなる基板1に、光出力層として光導波路16を形成し、表示部の構成範囲外に光導波路16と光学的に結合した光源17を配置する。本実施例においては、光源17の発光層6として有機ELを用いた例を示している。

#### 【0116】

次に、配向膜（図2では省略）を形成し、その配向膜をラビングし、該配向膜上に二色性色素を混合した反応性液晶高分子を塗布する。これによって反応性液晶高分子および混入された二色性色素が一方向に配列する。つぎに光照射によって高分子を重合させることにより、高分子が一方向に配列した状態が固定され、偏光機能層13（本実施例では偏光板が用いられているので、本実施例においては以後偏光板13と記載する。）になる。さらにこの偏光板13上に、ITO膜にて対向電極11を形成し、所定の形状にパターニングする。さらに配向膜15を塗布し、ラビングする。

## 【 0 1 1 7 】

一方、基板 2 上に I T O 膜をパターニングして画素電極 1 2 を形成する。次に、上記で作製した基板 1 および基板 2 を貼り合わせ、液晶 3 として反強誘電性液晶を注入する。ここで、走査電極（ゲート電極）もしくは信号電極（ソース電極）（両電極は図 2 には図示されていない）のどちらかを、光出力層として機能する光導波路 1 6 のストライプ配置方向と一致させることが重要である。本実施例においては、走査電極（ゲート電極）と光導波路 1 6 のストライプ配置方向とを一致させている。

## 【 0 1 1 8 】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明に係る光制御素子は、光出力層がストライプ状に配置され、該配置方向が走査信号を印加する電極の方向と一致している構成である。

## 【 0 1 1 9 】

それゆえ、走査信号を印加する電極に対応する光出力層毎に発光のタイミングを変化させることが可能となり、インパルス型表示を実現することができる。また、光出力層が組み込まれているので、バックライトを用いることによる発光・消光速度の問題も解消され、さらに、薄型化、軽量化、低消費電力化を実現することができる。さらに、ストライプ状に配置された光出力層毎に波長の異なる光を出力させることにより、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を行うことも可能となる。従って、カラーフィルタによる光の透過効率の低下を防いで、低消費電力化を実現することができる。これにより、薄型化、軽量化、低消費電力化を実現し、さらに、インパルス型表示により動画表示時に発生する尾引きや輪郭のボケなども防いで、画像品位を向上させることができるという効果を奏する。

## 【 0 1 2 0 】

また、本発明に係る光制御素子は、少なくとも 1 つの光出力層が配置された第 1 の基板と光透過機能を有する第 2 の基板とを対向させ、該第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶を挟持し、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複数のアクティブ素子が形成され、前記第 1 の基板および第 2 の基板のいずれかに複

数の走査信号を印加するゲート電極が形成され、前記第1の基板および第2の基板のいずれかに複数の信号電極を印加するソース電極が形成され、前記光出力層がストライプ状に配置され、該配置方向がゲート電極の方向と一致している構成とすることもできる。

#### 【0121】

それゆえ、走査信号を印加するゲート電極に対応する光出力層毎に、発光のタイミングを変化させることが可能となり、インパルス型表示を実現することができる。また、光出力層が組み込まれているので、バックライトを用いることによる発光・消光速度の問題も解消され、さらに、薄型化、軽量化、低消費電力化を実現することができる。さらに、ストライプ状に配置された光出力層毎に波長の異なる光を出力させることにより、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を行うことも可能となる。従って、カラーフィルタによる光の透過効率の低下を防いで、低消費電力化を実現することができる。これにより、薄型化、軽量化、低消費電力化を実現し、さらに、インパルス型表示により動画表示時に発生する尾引きや輪郭のボケなども防いで、画像品位を向上させることができるという効果を奏する。

#### 【0122】

さらに、本発明に係る光制御素子は、上記アクティブ素子が第2の基板上に形成された構成とすることが好ましい。

#### 【0123】

これにより、熱プロセスによる問題が発生しにくくなり、さらに、歩留りの低下を抑制することができるという効果を奏する。

#### 【0124】

また、好ましくは上記第1の基板に、偏光機能を有する層が形成された構成とする。これにより、例えばアクティブ素子が第2の基板に作製された場合に、熱プロセスによる問題の発生を抑制することができるという効果を奏する。

#### 【0125】

さらに、本発明に係る光制御素子は、前記第1の基板上に形成された光出力層が、有機EL、無機EL、およびFEDの発光体のうち少なくとも1種類以上か

らなる発光層により構成されており、第1の基板上に、第1の電極膜、上記発光層、および第2の電極膜がこの順に形成され、該第1の電極膜と第2の電極膜間に電圧が印加されることにより、上記発光層が発光する構成とすることが好ましい。

## 【0126】

これにより、光制御素子全体の厚さを低減することができるという効果を奏する。

## 【0127】

さらに、本発明に係る光制御素子は、前記第1の基板上に形成される光出力層が、光導波路と、該光導波路に結合されかつ非表示部領域に配置された光源との組み合わせにより構成されることが好ましい。

## 【0128】

これにより、さらなる軽量化を実現することができるという効果を奏する。

## 【0129】

また、本発明に係る光制御素子の駆動方法は、上記記載の光制御素子において、光出力層の発光時間を、各表示フレーム時間の5%以上70%以下とすることが好ましい。

## 【0130】

それゆえ、インパルス型表示としての特徴を保って輪郭ボケや尾引きのない高品位の動画表示を実現し、且つ表示の輝度を高く保つことができるという効果を奏する。

## 【0131】

さらに、本発明に係る光制御素子の駆動方法は、光出力層の発光時間を、各表示フレーム時間の15%以上40%以下とすることがより好ましい。

## 【0132】

それゆえ、インパルス型表示としての特徴を保って輪郭ボケや尾引きのない高品位の動画表示を確実に実現し、且つ表示の輝度を確実に高く保つことができるという効果を奏する。

## 【0133】

また、本発明に係る光制御素子の駆動方法は、上記記載の光制御素子において、各走査線に走査信号を送ったのち、一定時間後に光出力層から光出力し、該光出力を、次に走査信号が送られるまでに終了する方法であることが好ましい。

【0134】

それゆえ、走査のタイミングに合わせて光出力層を発光させることができる。これにより、インパルス型表示を実現することができるという効果を奏する。

【0135】

さらに、本発明に係る光制御素子の駆動方法は、異なる波長の光出力層を複数本まとめて同時に発光させることが好ましい。

【0136】

これにより、作製が容易となり、かつ制御するためのICの数を少なくすることができるという効果を奏する。

【0137】

さらに、本発明に係る光制御素子の駆動方法は、配置された光出力の波長が隣り合う光出力層で互いに異なることが好ましく、さらには、その光出力層の色がR、G、Bのいずれかで、これらが周期的に繰り返されることが好ましい。

【0138】

これにより、カラーフィルタを用いないカラー表示が可能となるため、光利用効率を上昇させて低消費電力化を図ることが可能となるという効果を奏する。

【0139】

以上のように、本発明に係る光制御素子および光制御素子の駆動方法によれば、カラーフィルタの不要な液晶表示素子を作製することができ、光利用効率が向上し、ディスプレイの高輝度化、低消費電力化を図ることができる。

【0140】

さらに、本発明に係る光制御素子および光制御素子の駆動方法によれば、高輝度の液晶表示装置を作製することが可能となる。更に、本発明の駆動方法によれば、尾引きや輪郭ボケのない高品位の動画表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



(a) は本発明の第 1 の光制御素子の構造を示す平面図であり、(b) はその断面図である。

【図 2】

(a) は本発明の第 2 の光制御素子の構造を示す平面図であり、(b) はその断面図である。

【図 3】

ディスプレイの中の T F T 駆動素子配置図である。

【図 4】

本発明の実施形態 3 に係るインパルス型表示の説明図である。

【図 5】

本発明の実施形態 4 に係るインパルス型表示の説明図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施例に係る光制御素子の構造を示す断面図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施例に係る光制御素子の構造を示す断面図である。

【図 8】

(a) は、光出力層が R G B の繰り返しとなっている構造の光制御素子の構造を示す平面図であり、(b) はその断面図である。

【図 9】

(a) は、光出力層が R G B の繰り返しとなっている図 8 とは別の構造の光制御素子の構造を示す平面図であり、(b) はその断面図である。

【図 1 0】

(a) ないし (h) は、図 6 に示す光制御素子の第 1 の製造方法を示す工程図である。

【図 1 1】

(a) および (b) は、図 6 に示す光制御素子の第 1 の製造方法において、基板の貼り合わせ後の工程を示す工程図である。

【図 1 2】

(a) ないし (e) は、図 6 に示す光制御素子の第 2 の製造方法を示す工程図

である。

【図 1 3】

(a) ないし (c) は、図 6 に示す光制御素子の第 2 の製造方法において、基板の貼り合わせ後の工程を示す工程図である。

【図 1 4】

従来の複合素子型表示装置における液晶表示素子部と有機 EL 表示素子部との積層複合状態を示す断面図である。

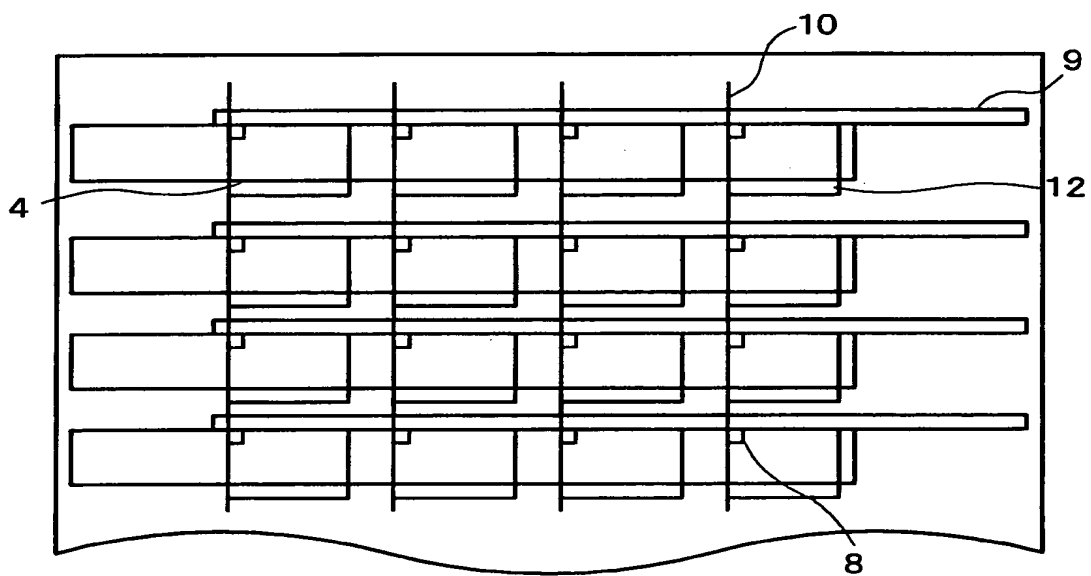
【符号の説明】

- 1、2、20 基板
- 3 液晶
- 4 光出力層
- 5 金属電極
- 6 発光層
- 7 透明電極
- 8 TFT
- 9 ゲート電極（走査電極）
- 10 ソース電極（信号電極）
- 11 対向電極
- 12 画素電極
- 13 偏光機能層
- 14 偏光板
- 15 配向膜
- 16 光導波路
- 17 光源

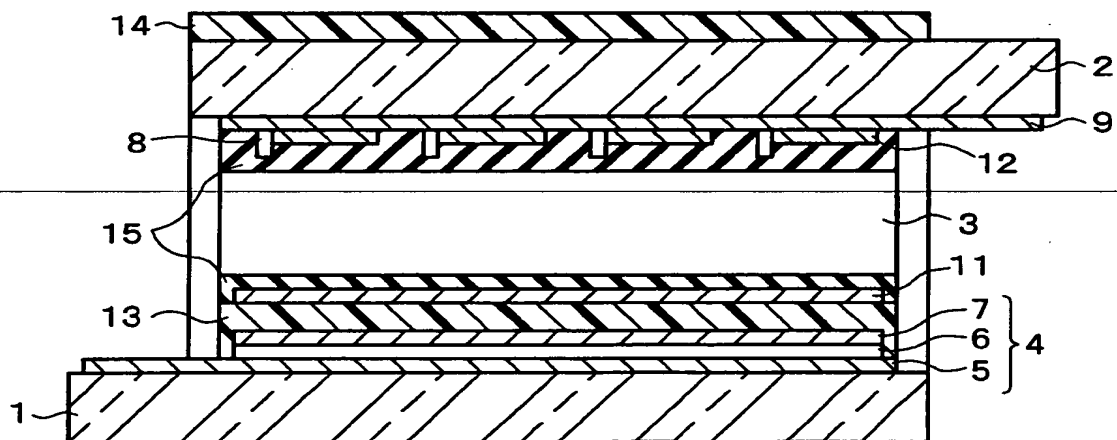
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

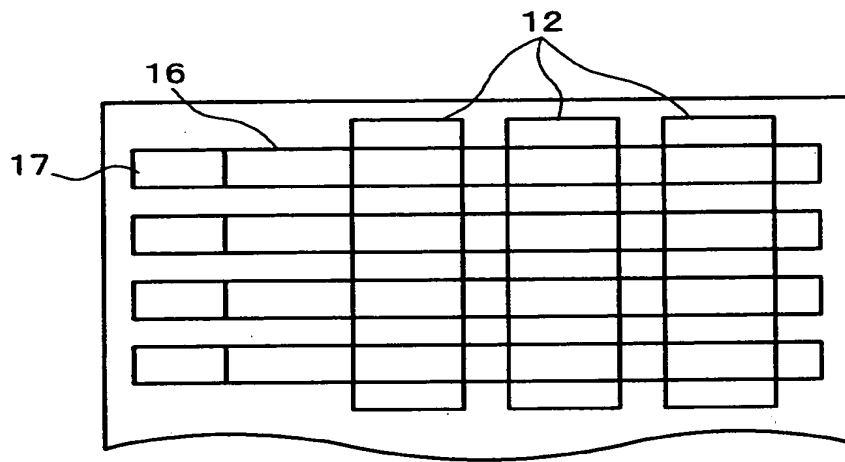


(b)

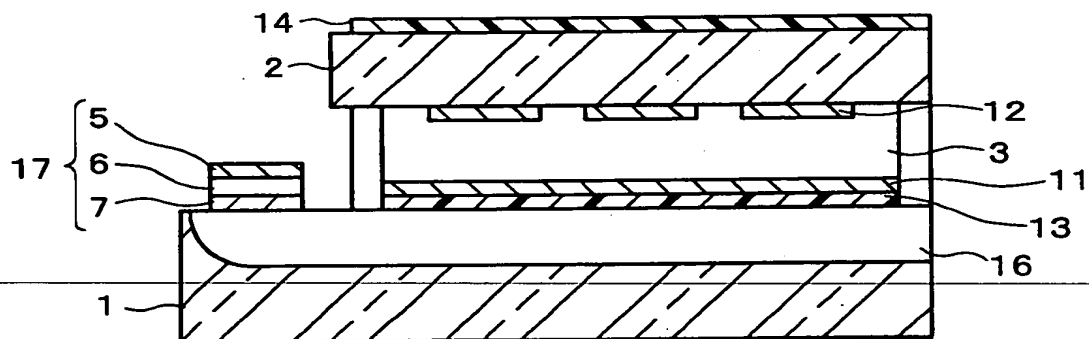


【図 2】

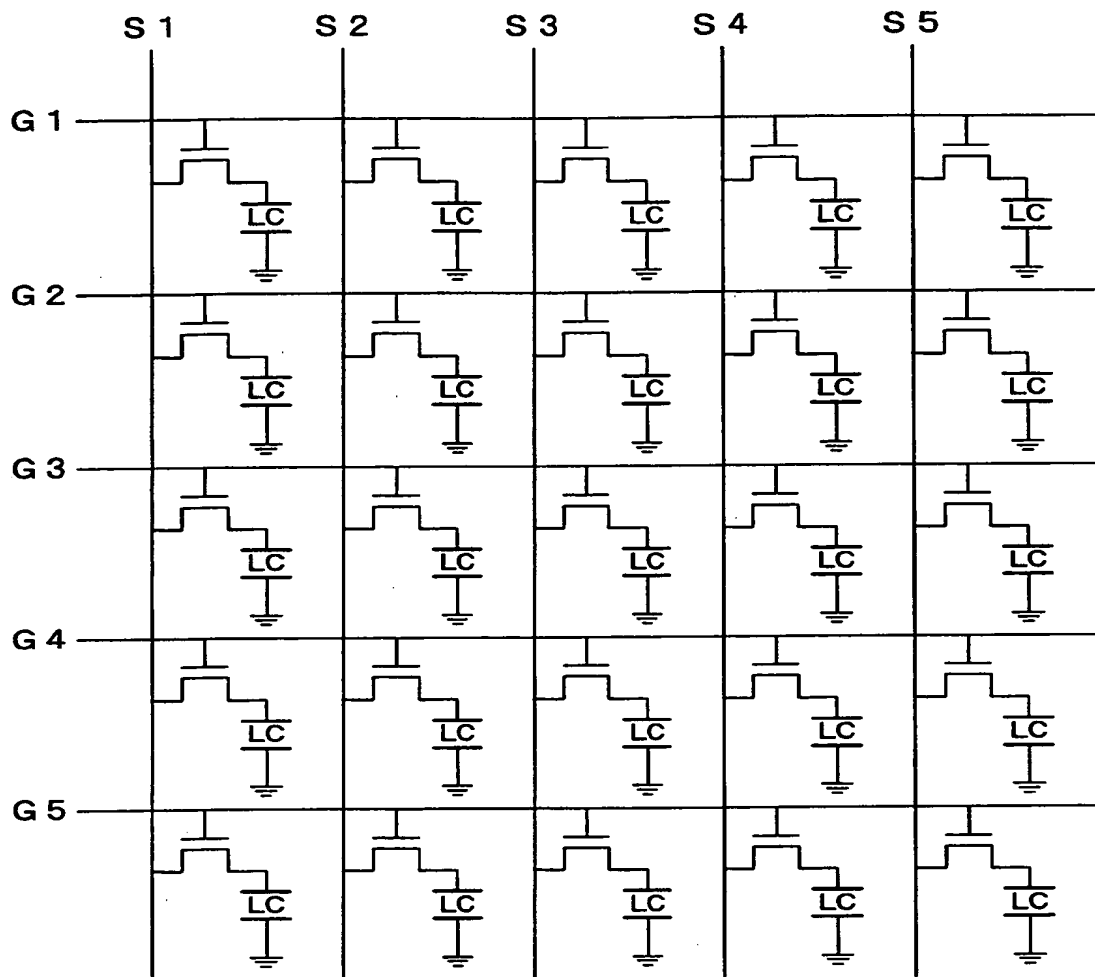
(a)



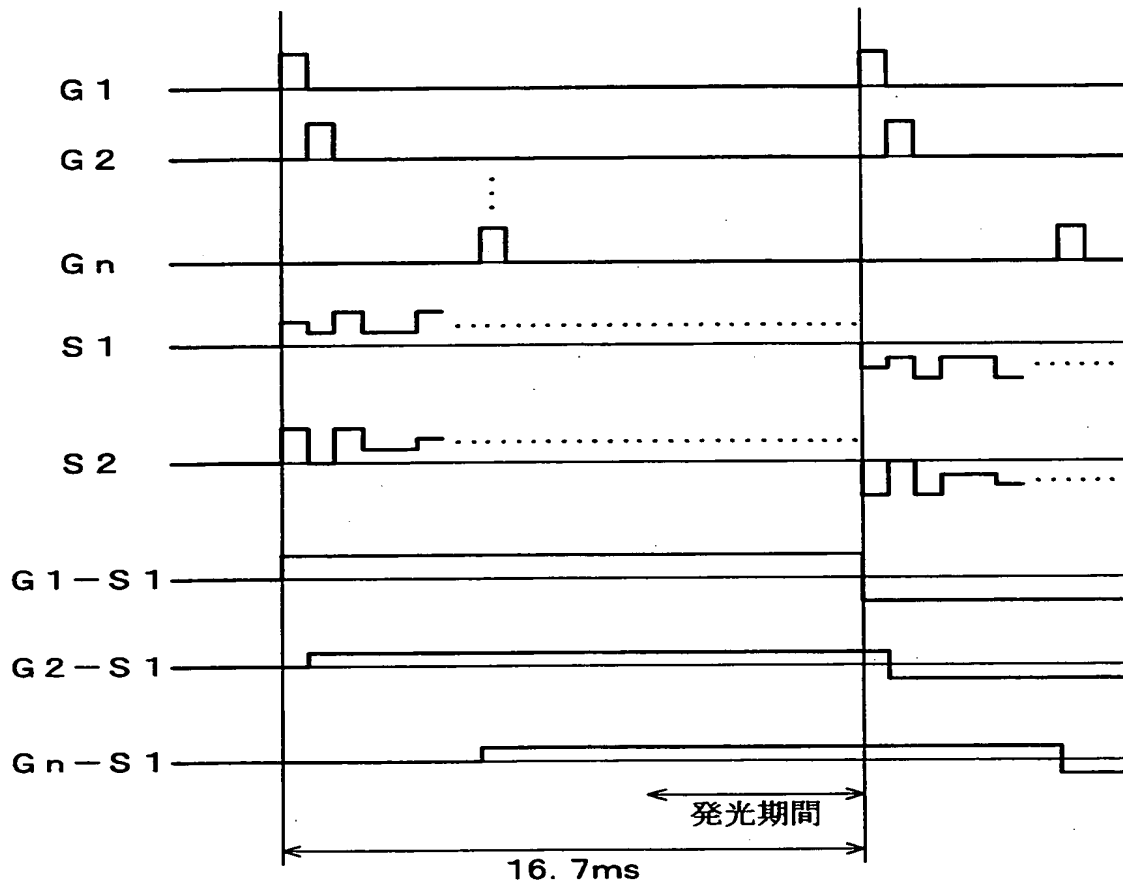
(b)



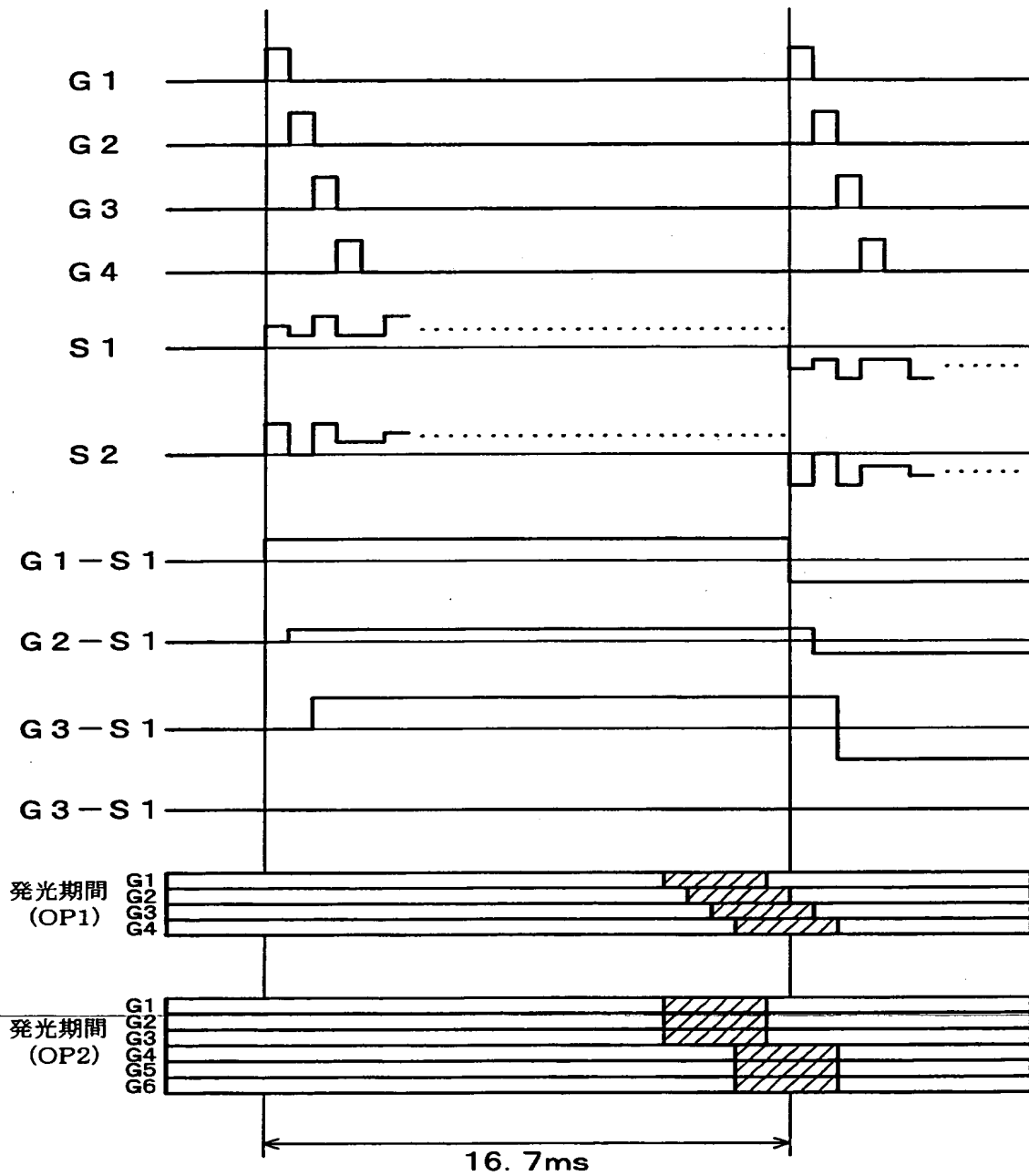
【図3】



【図4】



【図 5】

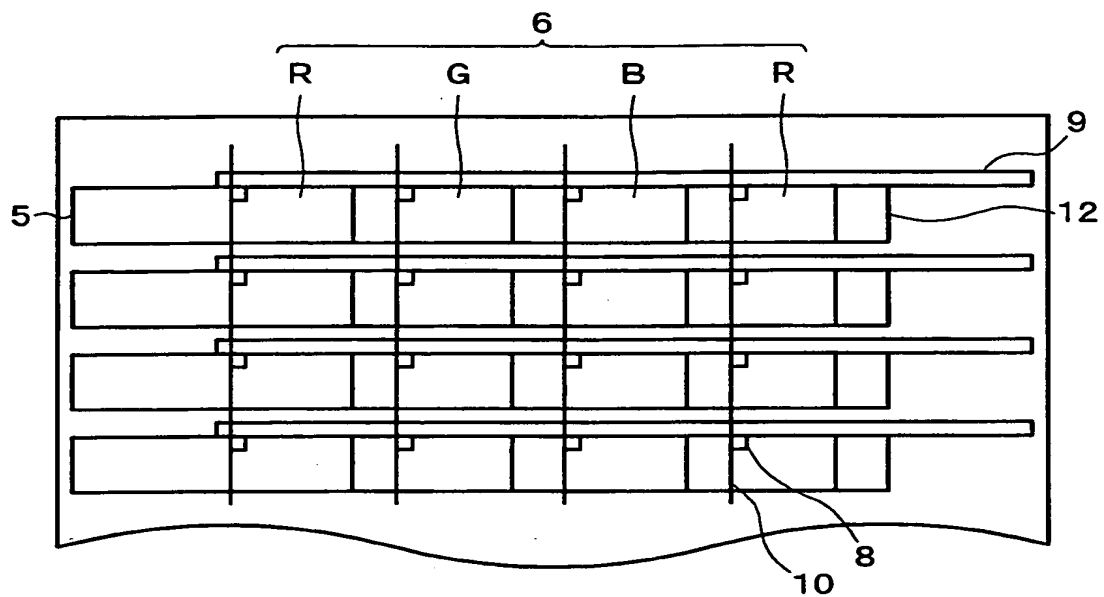




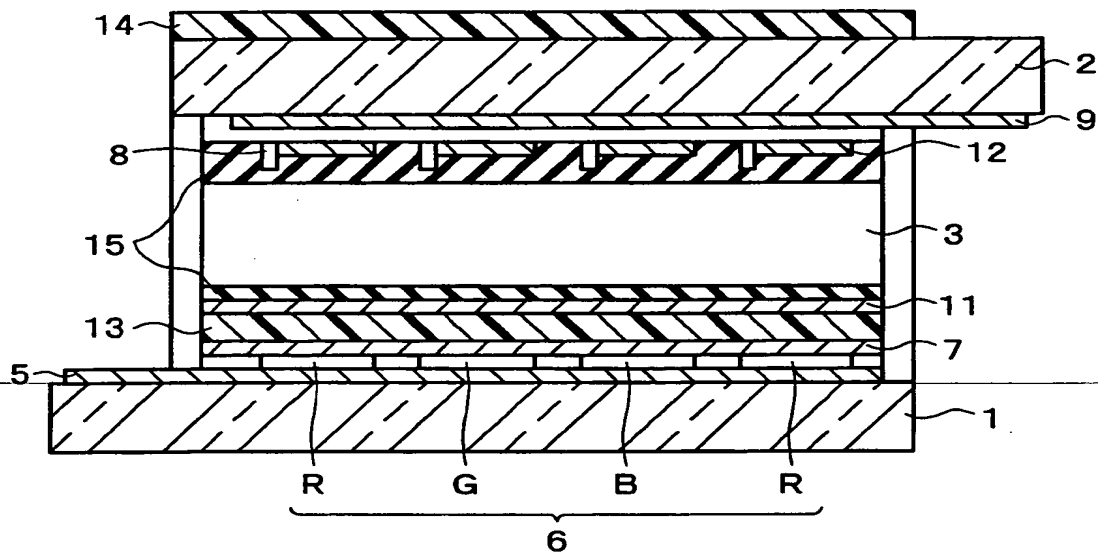


【図8】

(a)

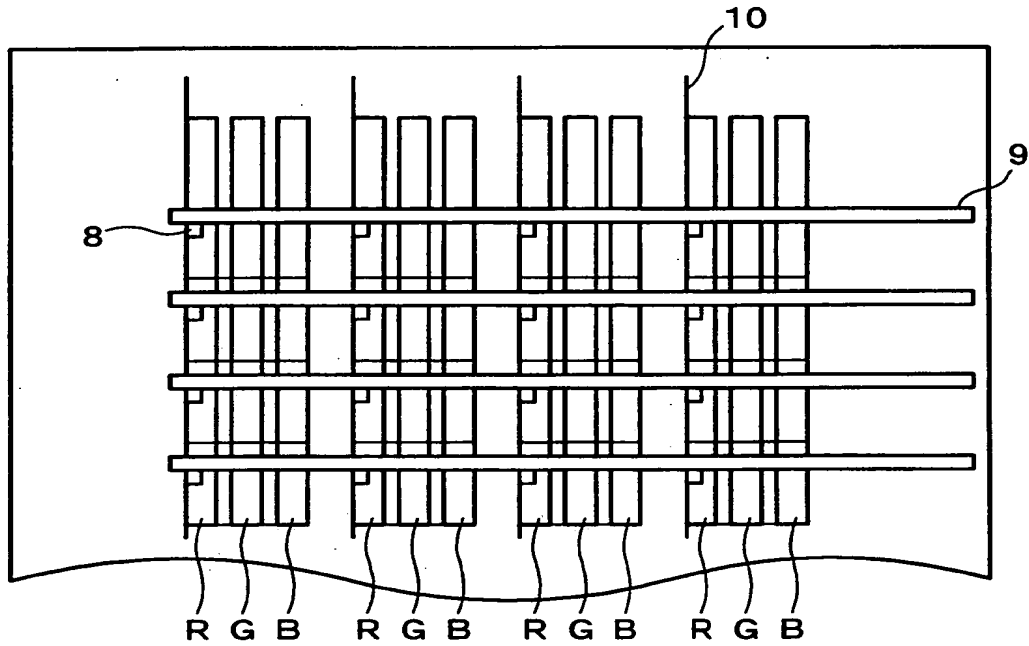


(b)

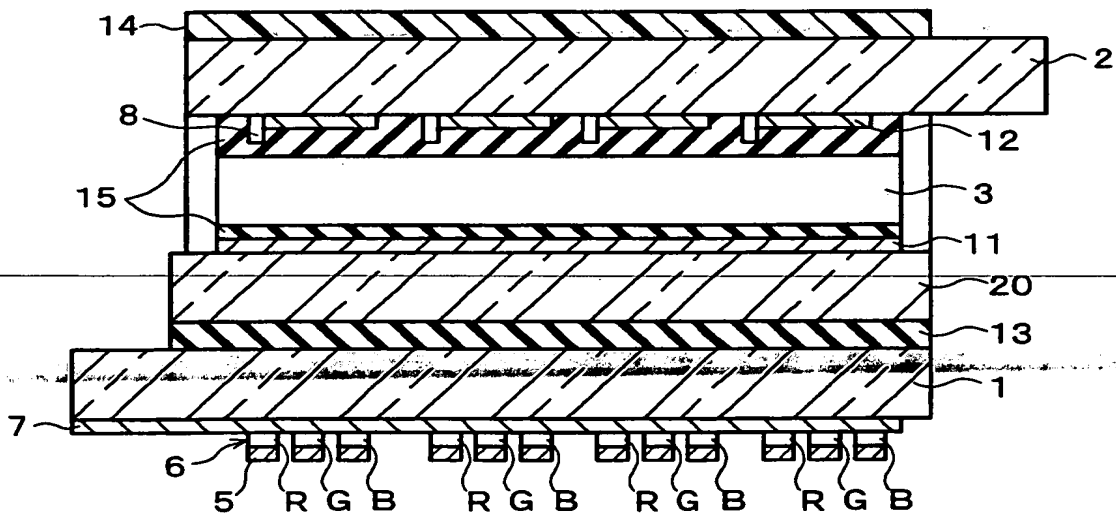


【図9】

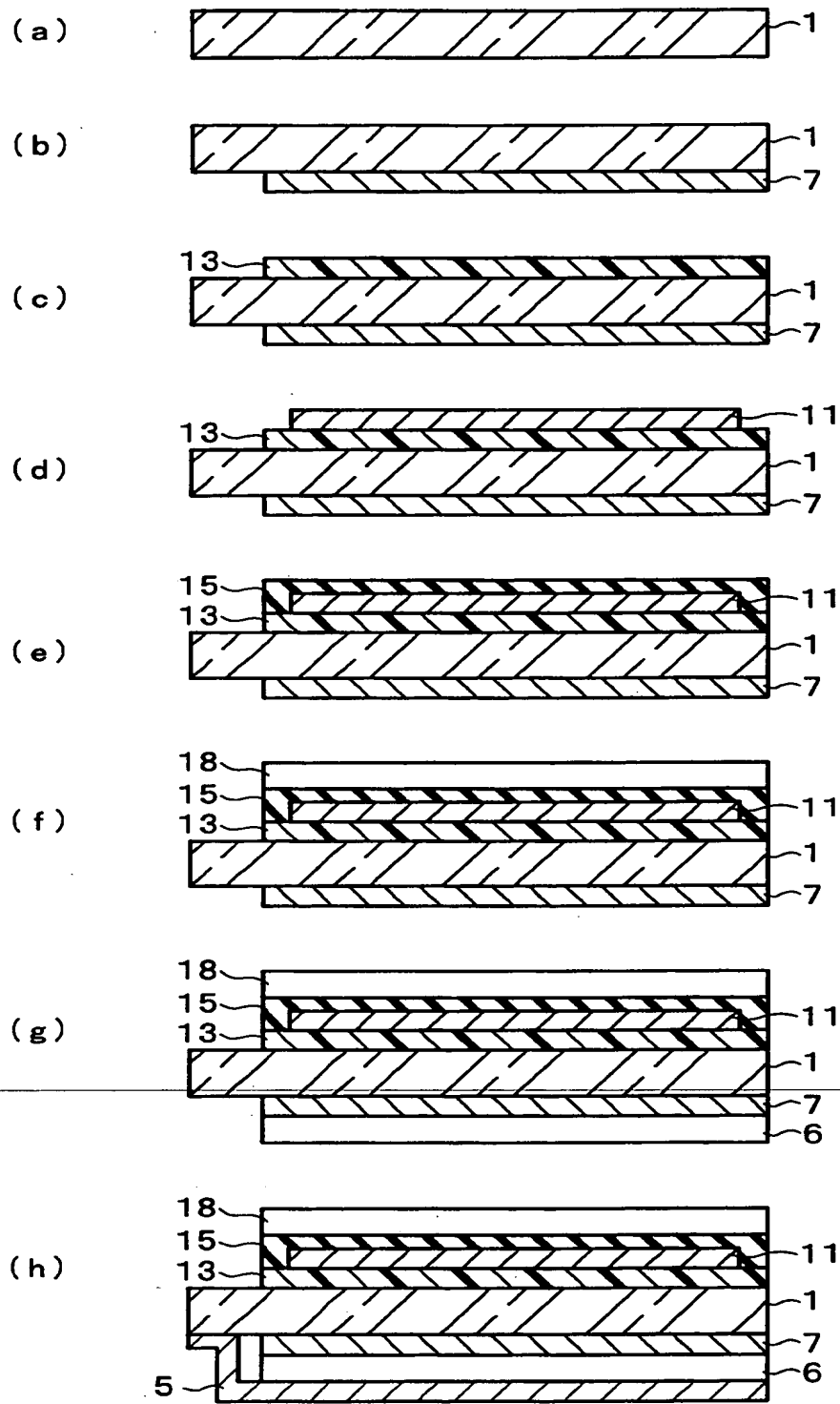
(a)



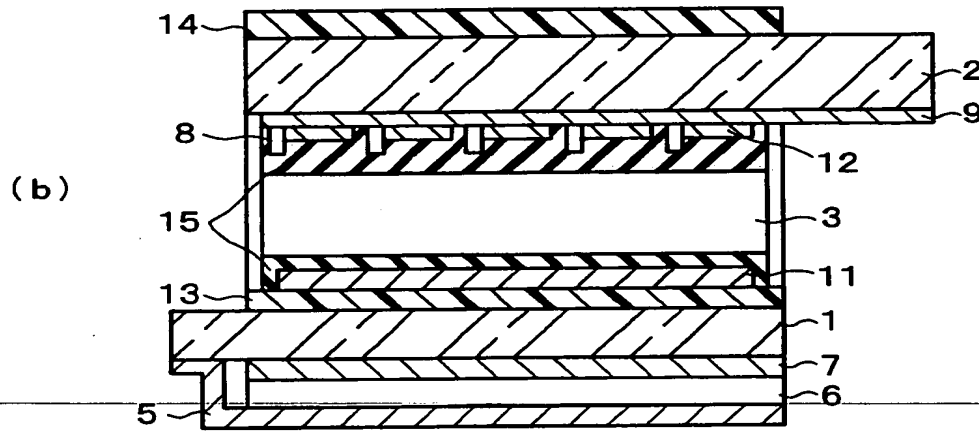
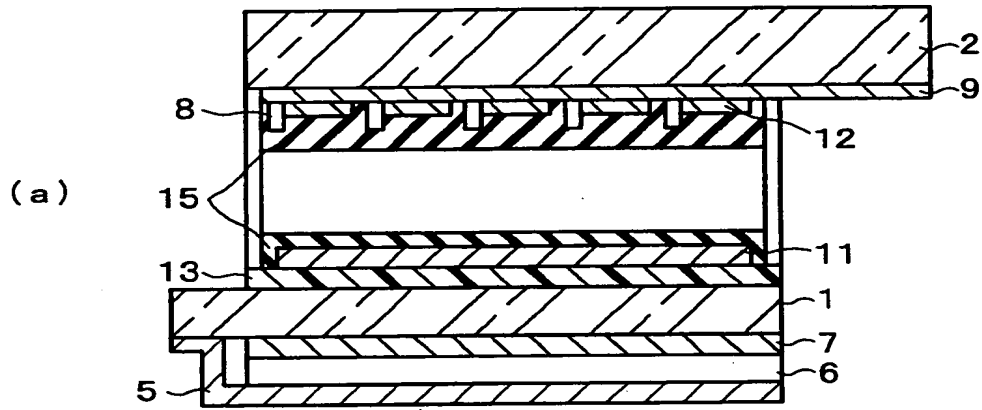
(b)



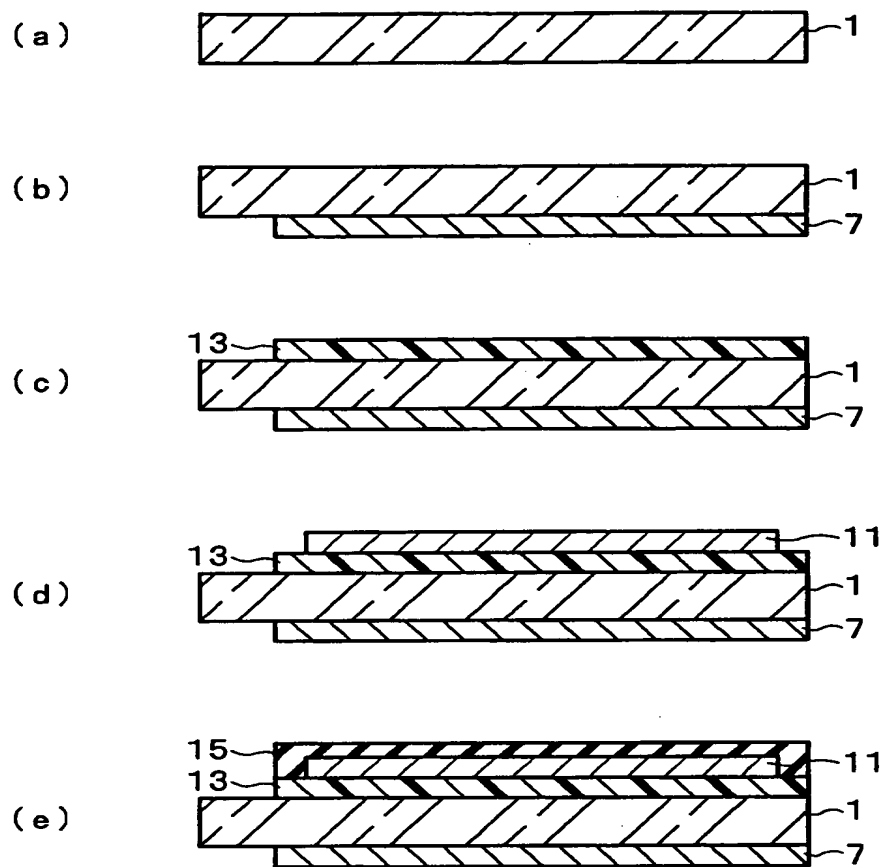
【図 1 0】



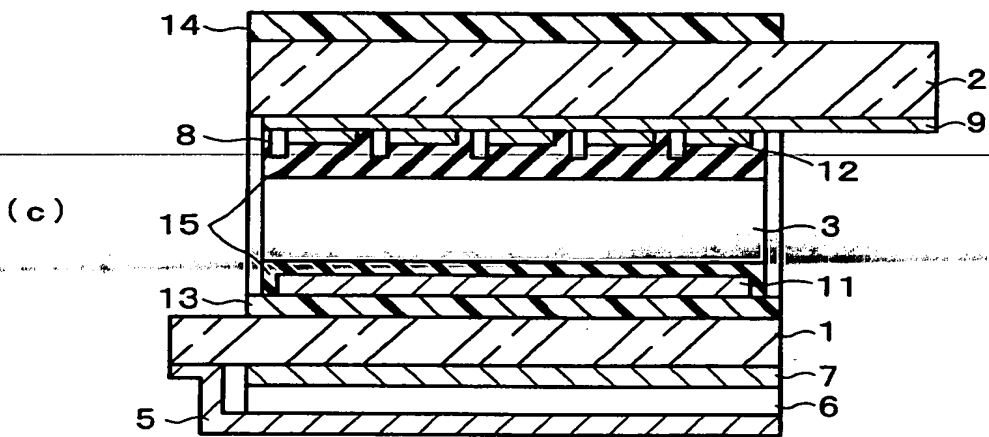
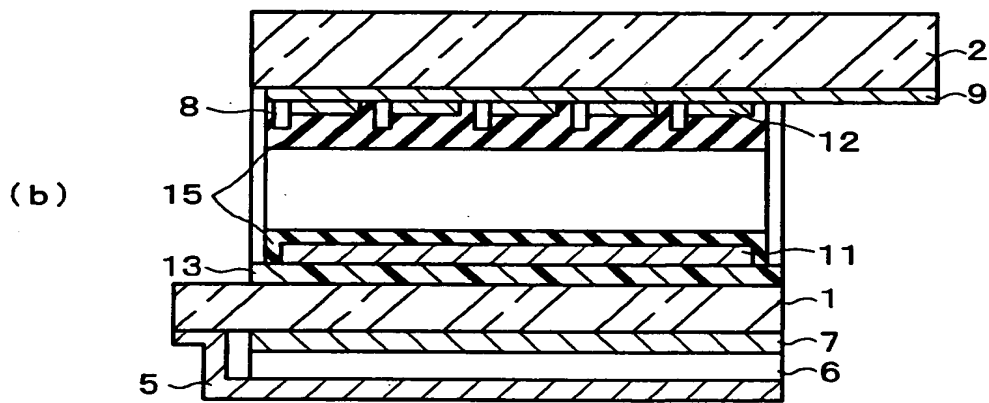
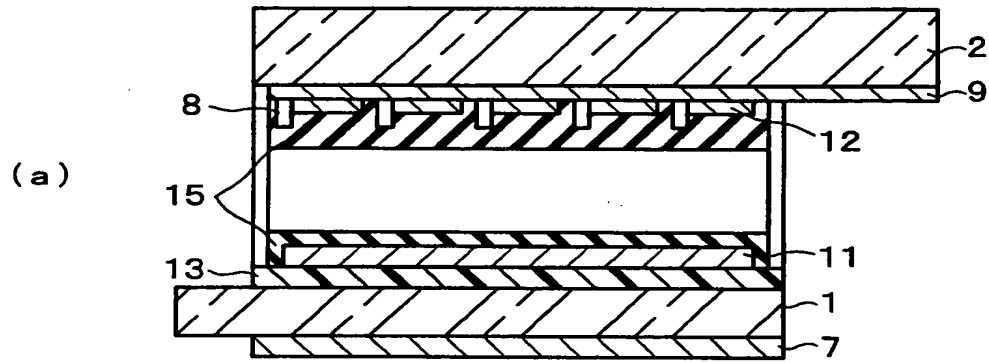
【図 11】



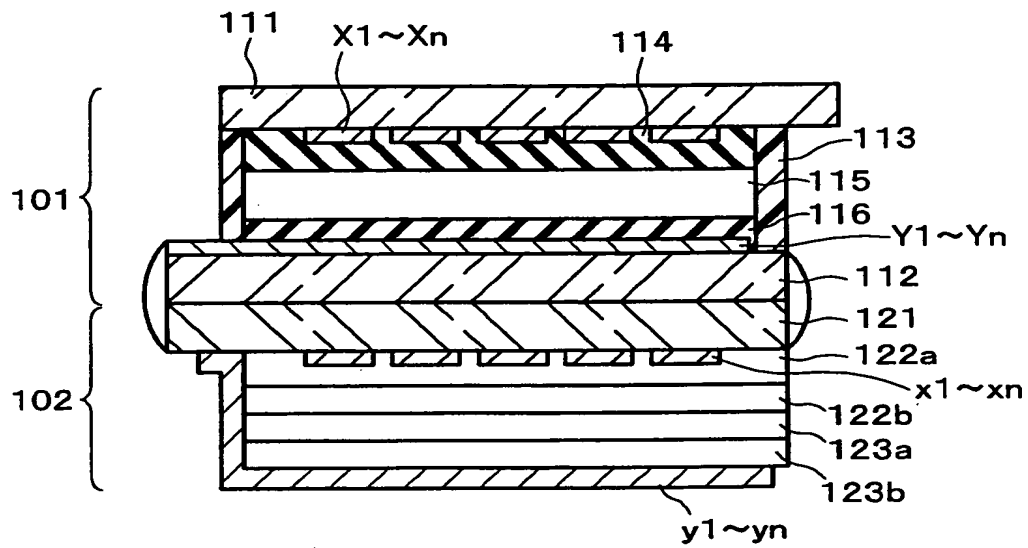
【図12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタを用いずに表示を行い、かつ視認性も良好な新しいタイプの光制御素子を提供し、さらに、インパルス型表示を実現する。

【解決手段】 本発明の光制御素子は、複数個の光出力層 4 が配置された基板 1 と、光透過機能を有する基板 2 とを対向させ、該基板 1 と基板 2 の間に液晶 3 を挟持している。該基板 1 と基板 2 のいずれかに複数の走査信号を印加するゲート電極 9 が形成され、さらに該基板 1 と基板 2 のいずれかに複数の信号電極を印加するソース電極 1 0 が形成されており、前記光出力層 4 がストライプ状に配置され、該配置方向がゲート電極 9 の方向と一致している。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**